

코골기의 치료와 수술법의 변화

연세대학교 의과대학 이비인후과학교실

김 경 수

Treatment of Snoring and the Change of Surgical Treatment

Kyung-Su Kim, MD, PhD

Department of Otorhinolaryngology, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

ABSTRACT

Although snoring is a common medical symptom, it is a cause not only of social problems but of otolaryngological illnesses such as Obstructive Sleep Apnea Syndrome (OSAS). Various treatment methods have been used to treat snoring, including Uvulopalatopharyngoplasty, which is a surgical approach to treating snoring and OSAS. Recently, the laser-assisted Uvulopalatoplasty (LAUP) is being used to treat snoring in an out-patient basis. In addition, with the advancement of medical equipments, radio-frequency volumetric tissue reduction method, implant surgery, and injection snoreplasty method were also introduced. Other surgical methods such as lateral pharyngotomy and uvulopalatal flap were also tried. Despite these new surgical methods, long term follow-up after the surgery is needed if better surgical outcomes are to be obtained.

KEY WORDS : Snoring · Surgery · Obstructive sleep apnea syndrome · Laser.

서 론

코골기(snoring)란 수면중 상기도의 좁아진 부위에서 공기의 흐름이 방해받아서 생기는 잡음을 말하며 정상 성인의 약 25~45%에서 나타나고 남녀별로 보면 성인 남자의 50%, 성인 여성의 30%가 코를 곤다고 한다.¹⁾²⁾ 코골기는 흔하게 보이는 증상으로 사람에서 특이하게 발생한다. 야생동물은 코를 골지 않으나 목이 짧은 불독의 경우 심하게 코를 골아 연구개와 구개수를 절제하는 경우도 있다고 한다. 기네스 북에 나타나는 가장 큰 코골기의 세기는 1984년 영국에서 측정된 87.5 dB 크기라고 하는데, 이 크기는 디젤 엔진에서 나오는 소음보다 큰 세기이다.³⁾

코골기 환자가 경험하고 있는 문제점으로는 첫째, 숙면을 취하지 못하므로 낮에 피곤하고 두통이 있으며 일의 성취도가 떨어지며 둘째, 정신적 측면으로 심한 코골기로 인해 결혼 생활이 원만하지 못한 경우가 있으며, 집단 생활 시 다른 사람이 같이 잠을 자지 않으려고 하므로 인간관계에서 소극

적이 되고 내성적으로 되기 쉽다. 극단적인 예로 심한 코골기를 견디다 못해 살인까지 한 경우도 있다고 한다. 셋째, 단순한 코골기가 심해져서 수면무호흡증으로 발전하게 되는 경우가 많다는 점이다. 코골기는 기도의 협착과 공기저항의 증가로 인해 발생되기 때문에 많은 경우 수면무호흡을 동반하게 되며, 코골기가 심하면 심할수록 수면중 무호흡 현상도 심해진다.²⁾ 또한, 폐쇄성무호흡증을 가진 환자 200명을 대상으로 한 연구에서 이들 환자 모두에서 코골기가 있었다는 보고가 있고,⁴⁾ Lugaresi 등은 코골기와 폐쇄성 수면무호흡증을 연속선상의 질환으로 보았다.¹⁾

수면무호흡증은 수면 중 호흡중단이 반복적으로 나타나는 경우를 말하는데, 수면다원검사상 수면중 호흡중단이 10초 이상 나타나는 수면무호흡이 시간당 5회 이상 혹은 수면동안 30회 이상 나타날 때 진단할 수 있다.⁵⁾ 두 질환 모두 낮동안의 지나친 졸리움, 고혈압, 심혈관계질환, 뇌혈관질환 등과 관련이 있는 것으로 보고되고 있으나, 코골기만이 있는 경우는 그 정도가 경하고 약간의 수면장애와 사회생활에 다소의 장애를 주는 정도이지만, 수면무호흡증은 치료하지 않는 경우 생명에 지장을 줄 수 있는 심각한 합병증을 유발시키는 것으로 알려져 있다.⁴⁾⁶⁾ 한 예로, Bliwise 등은 수면중 시간당 10회 이상의 무호흡이 나타나는 경우 사망율이 3배 정도

접수일 : 2006년 10월 19일

교신저자 : 김경수, 135-720 서울 강남구 도곡동 146-92

연세대학교 의과대학 이비인후과학교실

전화 : (02) 2019-3463 · 전송 : (02) 3463-4750

E-mail : ydrhinol@yumc.yonsei.ac.kr

증가하는 것으로 보고하였으며,⁷⁾ He 등은 무호흡지수가 20 이상인 경우 사망률이 37%에 이른다고 보고 하였다.⁸⁾

이처럼 코골기는 하나의 증상이나 사회적으로나 질환 측면에서도 큰 문제를 야기하므로 이의 치료가 중요하다 하겠다. 이에 코골기 치료에 어떤 것이 있고 이들이 어떻게 변화되어 왔는가를 알아보아 코골기의 치료에 도움을 주고자 한다.

보존적 치료법

우선적으로 하여야 할 것은 체중감량이다. 체중감량은 수면 중 폐활량을 늘리고 인두협입을 감소시켜 호흡을 좋게 한다. 또한 유발인자인 술-담배 등의 금지, 수면자세 교정 등의 방법이 있다. 수면자세 교정을 위한 아이디어 특허상품들로 바로 누워 자는 것을 방지하기 위하여 공이 등판에 부착된 잠옷, 코를 골면 전기가 통하게 하여 환자에게 불쾌한 자극을 주는 코골기 경고 베개까지 300종류 이상 개발되어 있으나 이들 기구나 장치들은 일시적인 코골기 감소에는 어느 정도 효과가 있지만 수면을 방해하는 단점이 있다.³⁾ 또한 기존의 질환인 갑상선기능 저하증이나 말단비대증 등의 치료를 해야 한다.

구강내 장치

치과 영역에서 개발된 구강내 장치(intraoral appliances)는 치아교정 장치나 권투 마우스피스(mouth-piece)와 유사한 모양으로 잘 때에만 구강에 착용한다. 하악을 앞으로 당겨주어 좁아진 인두 기도를 확장시켜 주는 장치(mandible

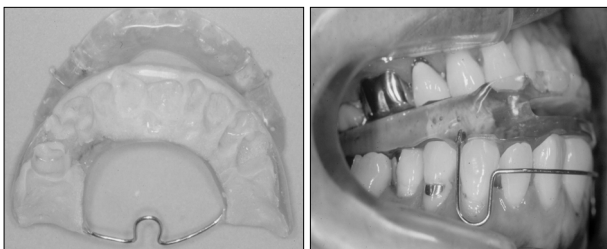


Fig. 1. Tongue retaining device.

repositioning device), 후방으로 처진 혀를 당겨주는 기구(tongue retaining device), 연구개를 긴장시켜 주는 기구(palatal lifter) 등이 코골기와 무호흡 치료에 적용되고 있다(Fig. 1). 이들 장치들도 수면 중 무의식적인 제거나 수면방해 등 환자의 순응도가 낮은 것이 단점이며, 다른 치료들과 병행하여 사용될 수 있다.⁹⁾

지속성 비강기도양압술

지속성 비강기도양압술은 코에 착용한 마스크를 통해 양압을 생성하는 기계에서 공기를 투여하므로 폐쇄된 부분을 텐트처럼 펴주는 효과를 보인다(Fig. 2). 폐쇄성 수면무호흡에서 중증의 경우에 첫째로 선택되는 치료이며 사용을 잘 하면 대부분의 환자에서 무호흡이 치료된다. 무호흡과 코골기가 많은 예에서 동반되며 무호흡이 심한 경우 대부분 코골기가 동반되므로 폐쇄성 수면무호흡의 치료와 함께 코골기가 치료되는 효과를 보이게 된다. 이 역시 환자의 순응도가 치료에 가장 큰 걸림돌이다.⁹⁾

수술요법의 개요

코골기와 수면무호흡의 수술적 치료법의 기본적인 원칙은 비강, 인후부의 진찰 소견상 기도를 좁혀 코골기와 무호흡을 일으키는 원인과 코골기 발생부위의 일부분을 제거하여 코골기와 기도폐쇄를 방지하는 것이다. 수술적 치료는 선행하는 치료법으로 증상의 호전이 없고, 기도폐쇄 부위가 확인된 경우에 시행하게 된다. 현재까지 다양한 술식들이 기도폐쇄 원인에 따라 적용되고 있는데 비강 수술과 인두부 수술 등이 코골기의 치료에 시행된다.

비강수술과 편도선-아데노이드 적출술

만성 비후성 비염, 비용, 비중격만곡 등으로 인한 비폐색도 코골기와 수면무호흡을 일으킬 수 있다. 높은 비저항은 공기의 움직임을 유지하기 위해 높은 음압을 필요로 하게 되

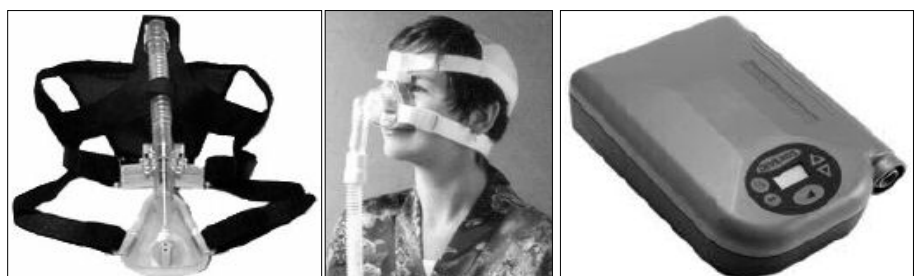


Fig. 2. Nasal mask (Left) and continuous positive airway pressure device (Right).

어 인두 함입을 악화시킨다. 따라서 비강질환에 대한 비내스테로이드 분무 등의 적극적인 약물 또는 수술치료가 코골기, 무호흡의 수술적 치료에 선행, 또는 병행되고 있다. 특히 CPAP에 대한 순응도를 높이는 데 도움이 된다. 소아에서 편도 및 아데노이드 증식이 있는 경우는 우선 이를 해결해야 한다.

구개수구개인두성형술

가장 대표적인 코골기와 폐쇄성 수면무호흡의 수술적 치료인 인두부 수술은 1952년 일본의 Ikematsu가 코골기 치료에 구개수구개인두성형술(uvulopalatopharyngoplasty ; UPPP)을 시술한 것을 시초로 한다(Fig. 3).⁹⁾ 이후 레이저를 이용한 레이저 코골기 수술(laser-assisted uvulopalatoplasty ; LAUP), 고주파를 이용한 코골기 수술법인 고주파 구개술(radiofrequency volumetric tissue reduction ; RFVTR, somnoplasty) 등이 개발되어 시행되고 있다.

UPPP는 전신마취하에서 구개편도를 제거하고 레이저 등을 이용하여 비대한 구개수, 연구개 일부를 절제한 후 전후편도궁과 연구개 절제면을 봉합하여 구인두 기도를 확장시키는 술식으로 수술범위가 크고 입원기간이 필요한 술식이다. 따라서 단순 코골기 환자보다는 무호흡지수 20 이상, 산소포화도 80% 이하, 심한 주간기면증, 사회·가정 생활에 문제가 되는 심한 코골기, 수면 중 부정맥이 생기는 경우 등 5가지 중 2가지 이상이 존재하는 중등도 이상의 폐쇄성 수면무호흡에서 수술의 적응증이 된다.⁹⁾

UPPP의 치료 효과는 성공 판단기준에서부터 보고자들 간에 차이를 보이지만, 2년 이상 장기추적 관찰결과 무호흡은 대략 50%의 치료 성공률이 보고되고 있으며, 코골기의 치료 효과는 무호흡보다 높아 80~90%의 환자 만족도를 보인다. 그러나, 코골기와 동반된 수면무호흡증의 치료에 대해서는 많이 연구되어 있지 않으며, 일부 보고에 의하면 코골기에 비해 치료효과가 훨씬 적은 것으로 알려져 있고,¹⁰⁾ 보고에 따라 성공율에 차이가 많으며,¹¹⁾ 심지어 코골기수술만 하고 수면무호흡증에 대한 치료를 간과할 경우 오히려 수면무호흡증을 더 악화시킬 수 있다는 보고도 있다.⁶⁾ 이렇듯, 코골기 증상을 가지고 있는 환자 중 상당수에서 수면관련 호흡장애를 동반하고 있을 수 있고, UPPP 같은 코골기수술로 코골기증상 자체에는 효과가 크지만 수면무호흡증에는 효과가 적으며, 경우에 따라서는 오히려 수면무호흡증을 더욱 악화시킬 수 있기 때문에, 코골기수술을 원하는 환자들에게 수술 전에 먼저 수면중 무호흡에 대한 객관적인 평가와 임상적 평가를 함께 시행하여 코골기만이 있는 경우와 수면무호흡증

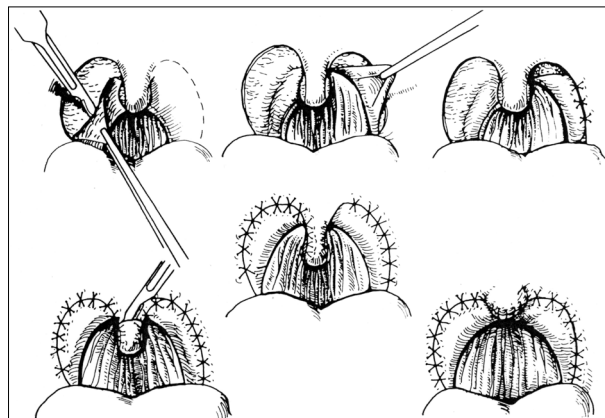


Fig. 3. Uvulopalatopharyngoplasty.

을 동반한 경우를 구별해야 하며, 이러한 선택적 수술을 통해 수술결과를 향상시킬 수 있고, 수술후 의사-환자 간에 생길 수 있는 불신과 오해의 문제를 미리 막을 수 있을 것으로 생각된다.

레이저 구개수구개성형술

1988년 Kamami에 의해 처음 소개된 laser를 이용한 구개수구개성형술(Laser-assisted uvulopalatoplasty : LAUP)은 초기에는 laser resection of palatopharynx(LRPP)라 불리었고 이외에도 Laser vaporization of palatopharynx, Vaporization with CO₂ laser of palatopharynx, Laser uvulopalatopharyngoplasty, Laser pharyngotomy 등의 여러 이름으로 불리었다. 이후 북미에서 이 수술법이 보편화되면서 현재와 같이 LAUP으로 명명되었다.¹²⁾

국내에서는 1993년부터 시술되기 시작하였는데, 이 술식은 외래에서 국소마취하에 단시간 내에 행할 수 있으며, 수술 후 입원이 필요치 않으며 UPPP에 비해 합병증이 적다. 그리고 수술 후 성적도 기존의 방법과 차이가 없을 정도이므로 코골기를 위한 수술방법으로 널리 이용되고 있다.

적응증

레이저 구개수구개성형술(laser-assisted uvulopalatoplasty ; LAUP)의 일반적인 적응증으로 호흡장애지수 20 이하이고, 내시경을 이용한 Muller법으로 설근부 이하의 기도폐쇄가 없으며, 구개편도의 비대 소견이 없고, 특히 구역반사(gag reflex)가 심하지 않은 환자에서 시행한다. 즉, 수면무호흡증이 동반되지 않은 코골기 환자가 가장 좋은 적응증이다.⁹⁾

이처럼 코골기 환자에서 수면무호흡증을 알기 위해서는 수면다원검사가 필요하다. 그러나 모든 환자에서 이를 시행하

기는 현실적으로 어려움이 많다. 이러한 점을 해결하기 위해 환자의 호흡장애지수 20 이상을 92.8%의 예민도로 찾아내는 방법이 연구된 바 있다. 이 방법을 간략히 설명하면, 목둘레, 자다가 숨을 멈추는 빈도, 수면 중 목마름의 정도, 수면 전 수축기 혈압, 설문지의 총 점수, 음주 정도 등을 설문지를 통해 알아본 후 공식에 대입하여 값을 비교한 다음 호흡장애지수 20 이상 혹은 이하를 구분할 수 있다.¹³⁾ 이러한 방법을 이용하여 호흡장애지수 20 이상이 나오면 이 환자에 대해서는 수면다원검사를 시행하는 것이 좋다.

술전 준비, 처치

수술 중이나 수술 후 합병증의 발생 가능성을 줄이기 위하여 환자의 심혈관, 혈액 질환 등을 술전 검사를 시행하여 확인한다. 술전 처치로 환자의 불안감, 통증의 완화를 위한 신경안정제, 진통제를 투여하며, 수액재제로 정맥주사 경로를 확보하고 가능하면 혈압, 심전도 감시를 시행하여 응급 상황에 대비하는 것이 좋다. 레이저를 사용 중인 수술실 입구에는 경고 신호판을 부착하고, 레이저에 의한 안구 손상의 예방을 위하여 환자를 포함한 수술실내의 모든 의료진은 반드시 보호안경을 착용한다.

술 식

다양한 종류의 레이저가 이용될 수 있으나 CO₂레이저를 이용한 술식이 주로 이용된다. 10% lidocaine을 구인두부에 분무하여 점막의 표면 마취와 구역반사를 억제시킨 후 수술부위인 연구개 하단부와 구개수 중간부에 1~2% lidocaine과 1:100,000 epinephrine이 혼합된 마취액을 1~2 ml 정도 주사한다. 마취 시 주사부위의 형태가 변형되지 않도록 주의한다. 충분한 마취 상태를 확인 후 초점을 맞춘 레이저로 구개수의 양측으로 연구개를 1 cm 상방으로 절개하고 경우에 따라 절개된 외측의 연구개, 전구개공의 일부 조직을 U자 모양으로 제거하여 인두강의 기도 단면적을 넓혀 준다(Fig. 4).

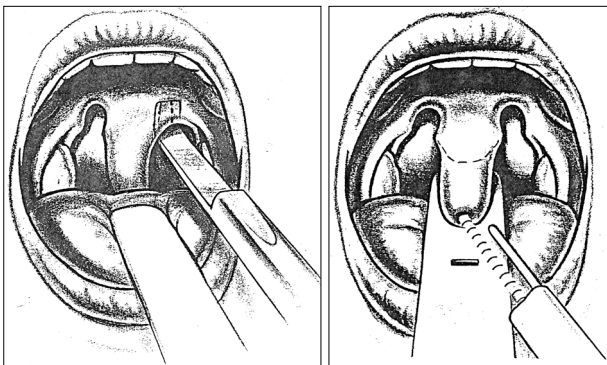


Fig. 4. Classic laser-assisted uvulopalatoplasty.

이러한 방법은 초기의 LAUP 방법으로 이 술식을 수차례 시행하게 된다. 최근에는 수차례 수술을 하는 번거로움을 피하기 위해 UPPP와 유사하게 구개수의 전부나 일부를 절제하는 방법이 one-time procedure란 이름으로 고안되었고(Fig. 5), 구개수의 앞쪽과 이에 상응하는 연구개 부분을 소작한 다음, 연구개를 접어 고정하는 방법도 시도되었다(Fig. 6).

술 후 처치

술 후 1~2시간 동안 회복실에서 출혈, 호흡장애 등을 관찰한 후 귀가시킨다. 항생제, 진통제를 약 2주간 투약한다. 술 후 초기에는 부종과 통증으로 인한 연하장애로 저온의 유동식을 시도하고 자극성 있는 음식은 피하며, 식사 전후 구강을 세척한다.

술 후 합병증

술 후 후유증으로 통증이 약 2주간 지속되며, 인두 이물감을 1~2개월간 호소하기도 한다. 인두 이물감은 수술 후 창상 치유과정 중 반흔조직에 의한 것으로 생각되며 구개수를 절제할 경우 심하게 발생하므로 가능하면 구개수를 보존하는 것이 좋다(Fig. 7). 구개수를 보존하기 위해서는 구개수의 앞뒤 점막은 살리고 근육만을 절제하고 봉합하는 방법이 좋다.¹⁴⁾

술 후 비인강역류가 발생할 수 있다. 이는 연구개가 절제되어 일시적으로 생기나 연구개의 측면을 너무 많이 절제하거나 일시에 많은 양을 절제하게 되면 일어날 수 있다.

본 교실에서 537명의 LAUP 환자를 대상으로 조사한 LAUP의 합병증은 표와 같다. 수술 후 합병증이 약 60%에서 발생하나 대부분 통증과 이물감으로 2주~3개월 후 대부분 소실



Fig. 5. One-time procedure of LAUP.

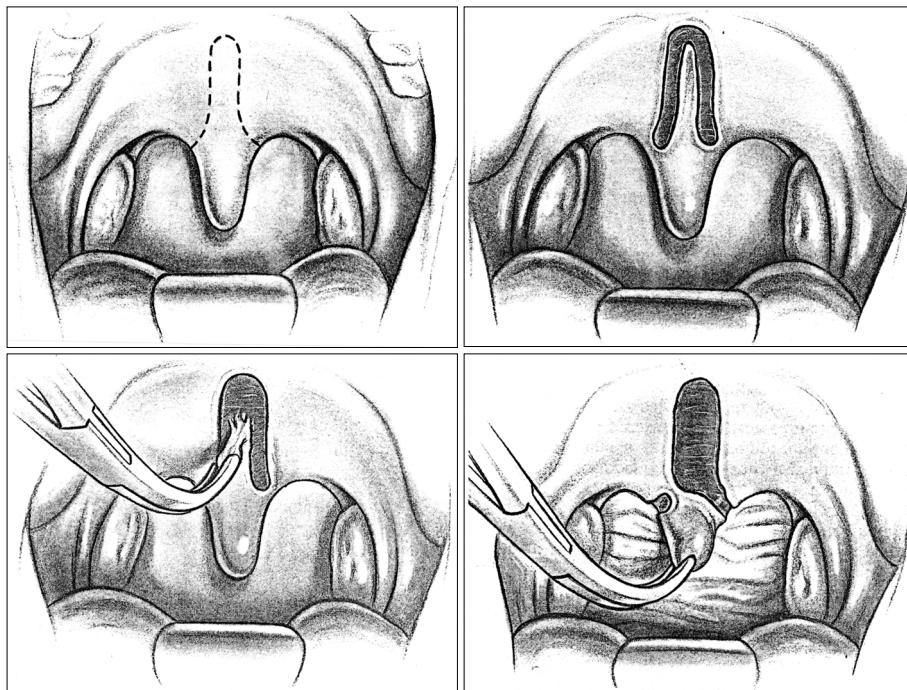


Fig. 6. New method of LAUP. After the resection of mucosa of uvula and the corresponding soft palate, the uvula is sutured to the soft palate after folding the uvula.

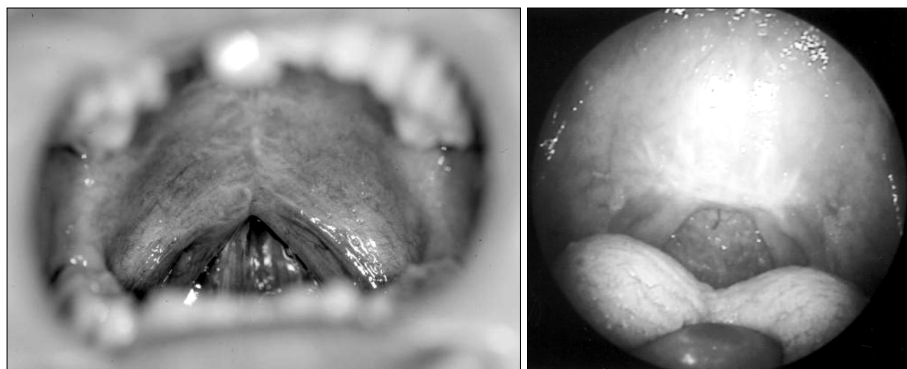


Fig. 7. Postoperative photo after LAUP. Scar tissue and narrowing of pharyngeal space are noted.

Table 1. Complications of LAUP

Intraoperative complications	No. (%)	Postoperative complications	No. (%)
Bleeding	50 (9.3)	Foreign body sensation	172 (32.1)
Dyspnea	25 (4.7)	Pain	139 (26)
Pain	20 (3.7)	Bleeding	7 (1.4)
Hot sensation	13 (2.4)	VPI	0 (0)
Total	108 (20.1)		318 (59.2)

VPI : permanent velopharyngeal insufficiency

된다(Table 1).¹²⁾

코골기 치료 효과판정은 대개 술 후 4주 이후에 환자와 가족의 만족도를 확인한다. 코골기 개선 정도에 따라 1~2회 추가시술이 필요한 경우도 있으므로 추가시술에 대한 술 전 설명과 환자의 동의가 있어야 한다.

수술 성적

LAUP이 시술된 초기의 단기간 추적관찰 결과는 4주째 84.4%의 코골기 개선 및 환자의 만족도를 보이나, 수술 후 24주에는 64.9% 정도로 감소하게 된다.¹⁵⁾ 이러한 결과를 볼 때 장기간의 추적조사가 요하며 코골기가 수면무호흡으로 발전하는 것에도 관심을 가져야 한다.

최근의 코골기 수술법

의료기기의 발전에 힘입어 코골기 수술도 새로운 방법이 많이 소개되고 있다. 그중 하나가 고주파(radiofrequency)를 이용하여 조직의 양(volume)을 줄이는 방법으로 이를 고주파 수술법(radiofrequency volumetric tissue reduction : RFVTR)이라고 한다. 이 방법은 고주파를 생성하는 기기를

이용하여 연구개의 양을 줄이고 한편으로 연구개의 경화를 유도함으로써 코골기를 줄이는 효과를 내게 된다. 사용하는 기기는 Celon, Somnus, Dr Oppel, Coblator 등이 있다.¹⁶⁾¹⁷⁾ 이들이 이용하여 수술하게 되는데 연구개뿐 아니라 설근, 편도 등에도 radiofrequency를 이용하는 multilevel RFVTR도 이용될 수 있다.¹⁸⁾

다른 방법으로 polyethylene terephthalate implant를 연구개에 삽입하여 연구개의 경도(stiffness)를 강화시키는 방법이 있다(Fig. 8).¹⁹⁾ 화학물질을 이용하여 연구개의 경도를 증가시키는 방법으로 sodium tetradecyl sulfate를 연구개

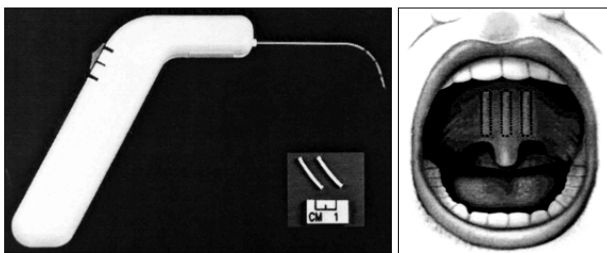


Fig. 8. Palatal implant.

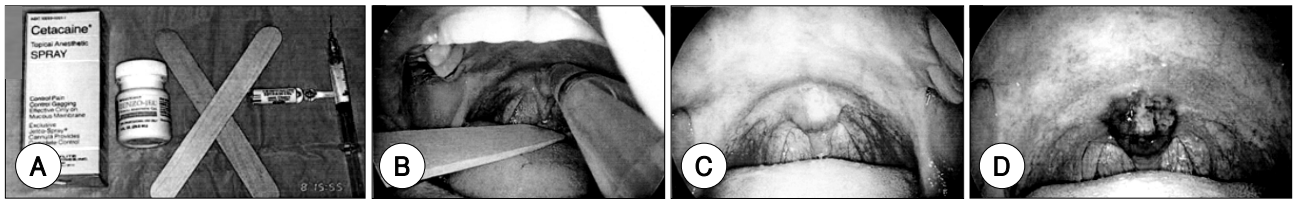


Fig. 9. Injection snoreplasty. A : Instruments, B : Injection of sclerosing agent, C,D : Postoperative findings.

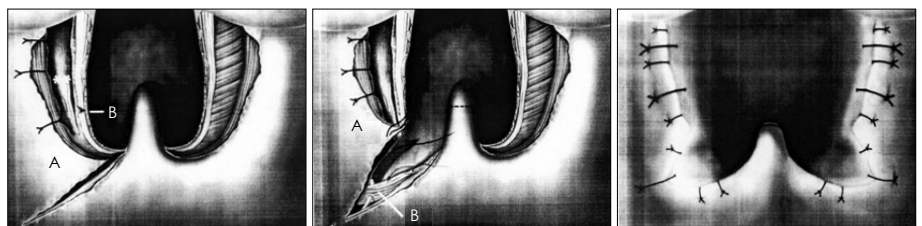


Fig. 10. Lateral pharyngoplasty.

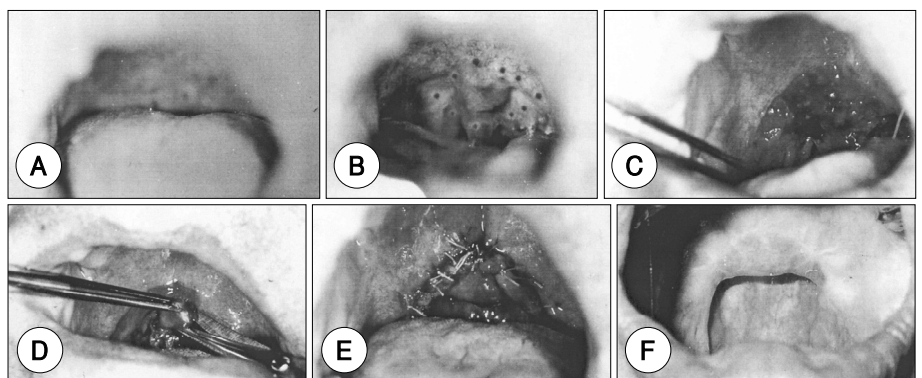


Fig. 11. Uvulopalatal flap for snoring. A : Preoperative finding, B-E : Sequential procedures, F : Postoperative finding.

와 구개수에 주사하는 방법이 있다(Fig. 9).²⁰⁾

다른 수술법으로 lateral pharyngoplasty(Fig. 10),²¹⁾ uvulopalatal flap(Fig. 11) 등의 여러 수술법이 있다.²²⁾ 이처럼 코골기에 대해 최근 많은 수술법이 고안되어 사용되고 있으나 이들은 아직 장기간의 검증이 이루어진 상태는 아니므로 이들의 사용에 대해서는 더욱 연구가 필요하리라 본다.

결론

현재 코골기 수술은 다양한 방법이 이용되고 있다. 기본적인 원칙인 코골기를 일으키는 원인과 코골기 발생부위를 정확히 확인하는 것이 중요하고 코골기 수술로 수면무호흡증이 감추어질 수 있다는 것을 명심하여 심한 코골기의 경우 수면다원검사를 하는 것이 중요하다. 발표된 수술법의 대부분이 아직 효용이 검증되지 않은 것도 있으므로 이의 사용에 주의하여야 하며, 수술 후 합병증에 대해서도 항상 주의를 기울여야 더욱 좋은 결과를 얻으리라 생각한다.

중심 단어 : 코골기 · 수술치료 · 역사 · 레이저.

REFERENCES

- 1) Lugaesi E, Cirignotta F, Montagna P, Sforza E. Snoring: pathogenic, clinical, and therapeutic aspects. In: Kryger MH, Roth T, Dement WC, editors. Principles and practice of sleep medicine. 2nd ed. Philadelphia: Saunders;1994. p.621-9.
- 2) 이정권. 코골기의 발생기전. In: 김광문, editor. 이비인후과 통원치료를 위한 레이저 워크샷. 서울: 중앙문화사;1994. p.13-7.
- 3) Fairbanks DN. Snoring a general overview with historical perspectives. In: Fairbanks DN, Mickelson SA, Woodson BT, editors. Snoring and obstructive sleep apnea. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins;2003. p.1-17.
- 4) Guilleminault C. Clinical features and evaluation of obstruct sleep apnea. In: Kryger MH, Roth T, Dement WC, editors. Principles and practice of sleep medicine. 2nd ed. Philadelphia: Saunders;1994. p.667-77.
- 5) Guilleminault C. Sleep and breathing. In: Guilleminault C, editor. Sleeping and Waking Disorders: Indications and Techniques. California: Addison-Wesley;1982. p.155-82.
- 6) ASDA Standards of Practice Committee. Practice parameters for the use of laser-assisted uvulopalatoplasty. Sleep 1994;17:744-8.
- 7) Bliwise DL, Bliwise NG, Partinen M, Porsley AM, Dement WC. Sleep apnea and mortality in an aged cohort. Am J Public Health 1988;78:544-7.
- 8) He J, Kryger MH, Zorick FJ, Conway W, Roth T. Mortality and apnea index in obstructive sleep apnea: experience in 385 male patients. Chest 1988;94:9-14.
- 9) 김재호. 수면무호흡증. In: 김종선, editor. 이비인후과학 두경부 외과학. 서울: 일조각;2002. p.1103-30.
- 10) Kaplan J, Staats BA. Obstrutive sleep apnea syndrome. Symposium on sleep disorders. Mayo Clin Proc 1990;65:1087-94.
- 11) Shepard JW, Olsen KD. Uvulopalatopharyngoplasty for treatment of obstructive sleep apnea. Mayo Clin Proc 1990;65:1260-7.
- 12) 이정권, 김경수. 레이저 코골기수술(레이저 구개수구개성형술). 임상이비인후과 1995;6:40-5.
- 13) 이정권, 김경수, 윤주현, 박인용, 이성훈. 코골기 환자의 임상 증상을 통한 수면다원검사의 의뢰조건. Korean J Rhinol 1995; 2:164-73.
- 14) Lee JG, Yoon JH, Kim KS, Kim KM, Choi JW, Choi JJ. Laser resection of palatopharynx on the snorers. Korean J Rhinol 1995;2:57-61.
- 15) 김경수, 이정권, 김성식, 박국진, 한재욱, 김원석. 수면다원검사상 정상인 단순 코골기 환자에서 레이저 수술의 임상적 효과. Korean J Otolaryngol 1998;41:323-7.
- 16) Tatla T, Sandhu G, Croft B, Kotecha B. Celon radiofrequency thermoablative palatoplasty for snoring-a pilot study. J Laryngol Otol 2003; 117:801-6.
- 17) Sandhu GS, Vatts A, Whinney D, Kotecha B, Croft CB. Somnoplasty for simple snoring- a pilot study. Clin Otolaryngol 2003;28:425-9.
- 18) Fischer Y, Khan M, Mann WJ. Multiple temperature-controlled radiofrequency therapy of soft palate, base of tongue, and tonsils in adults with obstructive sleep apnea. Laryngoscope 2003;113:1786-91.
- 19) Ho WK, Wei WJ, Chung KF. Managing disturbing snoring with palatal implants. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2004;130:753-8.
- 20) Brietzke SE, Mair EA. Injection snoreplasty: how to treat snoring without all the pain and expense. Otolaryngol Head Neck Surg 2001; 124:503-10.
- 21) Cahali MB. Lateral pharyngoplasty: a new treatment for obstructive sleep apnea hypopnea syndrome. Laryngoscope 2003;113:1961-8.
- 22) Neruntarat C. Uvulopalatal flap for snoring on an outpatient basis. Otolaryngol Head Neck Surg 2003;129:353-9.